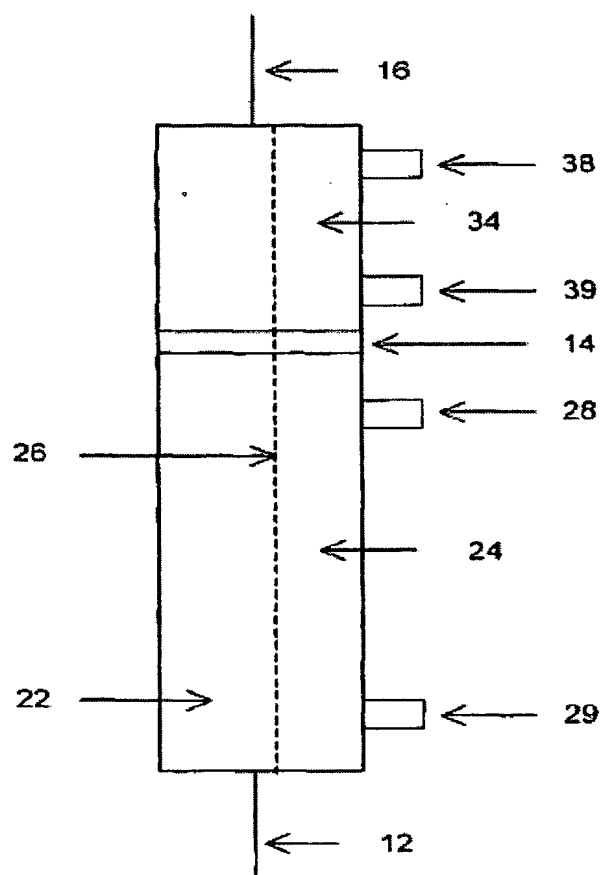


**Device for extra-corporal exchange of gas and substances in blood, comprises two exchange chambers with semi-permeable membranes**

**Patent number:** DE19858950  
**Publication date:** 2000-06-29  
**Inventor:** KNUEPPEL ROBBY (DE)  
**Applicant:** KNUEPPEL ROBBY (DE)  
**Classification:**  
- international: A61M1/16  
- european: A61M1/16S  
**Application number:** DE19981058950 19981209  
**Priority number(s):** DE19981058950 19981209

**Abstract of DE19858950**

The blood (12) is guided into a hemofilter, divided longitudinally by a semi-permeable membrane (26) into a blood and a dialysis solution containing chamber (22,24). The filtered blood enters a second chamber, also divided by a semi-permeable membrane where it is enriched with oxygen and leaves the device filtered and enriched with oxygen. The two operations can be conducted with a single device without small particles in the blood and gas bubbles blocking the filter.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide





19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 198 58 950 A 1**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**A 61 M 1/16**

21 Aktenzeichen: 198 58 950.6  
22 Anmeldetag: 9. 12. 1998  
43 Offenlegungstag: 29. 6. 2000

DE 198 58 950 A 1

71 Anmelder:  
Knüppel, Robby, Dipl.-Ing., 14974 Ludwigsfelde, DE

72 Erfinder:  
gleich Anmelder

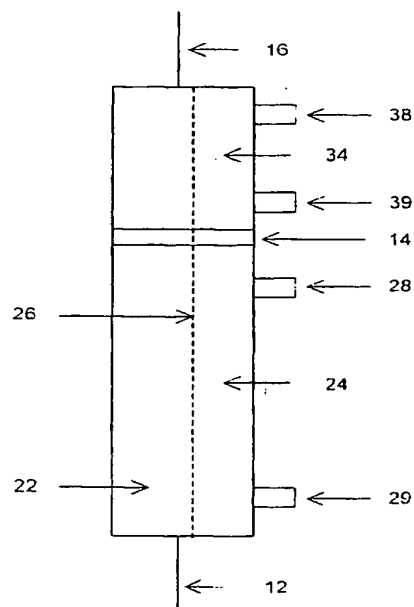
56 Entgegenhaltungen:  
DE 82 32 380 U1  
DE 41 41 129  
DD 1 18 230  
US 47 91 054  
EP 46 583 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Vorrichtung zum extrakorporalen Stoff- und Gasaustausch von Blut

57 Bei der extrakorporalen Zirkulation werden derzeit ent weder Stoffaustausch oder Gasaustausch in den Vorder grund gestellt und durch entsprechende Systeme reali siert. Die neuartige Vorrichtung ermöglicht extrakorporal eine Koppelung von Stoff- und Gasaustausch von Blut. Das Blut (12) erfährt einen Stoffaustausch (Hämo filter 22) und anschließend an der weitergeführten (26) oder einer anderen semipermeablen Membran einen Gasaustausch. Für den Bereich des Stoffaustausches wird an einer Seite der Membran (24) ein entgastes Dialysat entlanggeführt, während für den Gasaustausch an dieser Seite der Mem bran (34) ein Gas, Gasgemisch oder eine gasgesättigte Flüssigkeit entlanggeführt wird. Beide Bereiche sind auf dieser Seite der Membran durch eine Phasengrenze bzw. Abgrenzung (14) voneinander getrennt. Anstelle eines durchgängigen oder geteilten Gehäuses kann, zum Bei spiel bei Verwendung unterschiedlicher Membrantypen, ein zusammensetzbares Gehäuse Verwendung finden. Die Abgrenzung ist dann durch eine Fügestelle oder ein Zwischenstück mit Blutleitung ausgeführt. Gebiet der extrakorporalen Zirkulation.



DE 198 58 950 A 1

## Beschreibung

Vorrichtung zum extrakorporalen Stoff- und Gasaustausch von Blut, bei der das Blut einen Hämofilter passiert und anschließend an der weitergeführten oder einer anderen semipermeablen Membran ein Gasaustausch stattfindet.

## Beschreibung

Die Erfindung geht von den gebräuchlichen Hämofiltern bei Dialysebehandlungen aus. An der semipermeablen Membran werden durch Hämodialyse, Hämofiltration und Ultrafiltration Stoffe und Flüssigkeit gezielt aus dem Blut entfernt.

Die Notwendigkeit der Versorgung mit sauerstoffreichem Blut bei bestimmten Krankheitszuständen unter gleichzeitiger Regulierung des Flüssigkeitshaushaltes, Elektrolythaushaltes und gleichzeitiger Detoxikation ist unbestritten (z. B. DE 41 13 185 C1). Eine solche Behandlungsform ist neben der Therapie bei chronischen Krankheitszuständen (Dialyse, Apherese) beispielsweise auch bei Akutpatienten (Dialyse) und bei Patienten mit beginnendem Multiorganversagen potentiell vorteilhaft.

Die technische Realisierung ist derzeit nur aufwendig zu bewerkstelligen, da die erhältlichen extrakorporalen Systeme zur Oxygenierung aus der Herzchirurgie stammen und einen hohen Blutfluß fordern, darüber hinaus zusätzlicher apparativer Aufwand entsteht. Von der herkömmlichen Dialysebehandlung her steht die Detoxikation und Regelung des Flüssigkeits- und Elektrolythaushaltes im Vordergrund. Zur Steigerung der Effizienz ging man dazu über, das Dialysat maximal zu entgasen, um auch kleinste Luftbläschen zu entfernen. Diese könnten sich sonst an den Mikroporen der Membran anlagern, diese zusetzen und somit den Stoffaustausch behindern.

Aufgrund dieser technischen Erfordernisse kann hier ein Gasaustausch nur getrennt von einem Stoffaustausch erfolgen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum extrakorporalen Stoff- und Gasaustausch zur Verfügung zu stellen, die Einfachheit in der Bedienung bei hoher Wirksamkeit gewährleistet.

Zur Lösung dieser Aufgabe empfiehlt sich eine Vorrichtung nach Anspruch 1. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen dargelegt.

Die wesentliche Neuerung besteht darin, daß Stoff- und Gasaustausch erstmals in einer Vorrichtung realisiert werden. Das gesamte System kann in ein herkömmliches Dialysegerät eingebunden werden.

Die Blutphase (12) tritt in einen Hämofilter (20) ein, der optimalen Stoffaustausch gewährleistet.

Das Blut kommt in einer Blutkammer (22) über eine semipermeable Membran (26) mit dem über den Einlaß (28) in die Dialysatkammer (24) eintretenden Dialysat in Kontakt. Hier erfolgt der Stoffaustausch, über den Auslaß (29) verläßt das mit Stoffen aus dem Blut angereicherte Dialysat wenn erforderlich mit Ultrafiltrat die Dialysatkammer (24) wieder.

Das gereinigte Blut strömt durch eine Abgrenzung oder Fügestelle bzw. ein Verbindungsstück mit Blutleitung (14) weiter, um an der gleichen (26) oder einer anderen semipermeablen Membran (36) einen Gasaustausch oder eine Gasanreicherung zu erfahren.

In dieser Blutkammer (noch 22 bzw. 32) erfolgt eine Anreicherung mit einem Gas, welches in der gasgesättigten Kammer (34) in einer hohen Konzentration vorliegt und eine Verringerung des Partialdruckes eines Gases, welches in der Kammer (34) nicht oder in einer geringen Konzentra-

tion vorliegt. Hier kann beispielsweise das Blut mit Sauerstoff angereichert und Kohlendioxid entfernt werden.

Dabei wird ein Gas bzw. ein Gasgemisch oder eine gasgesättigte Flüssigkeit vorzugsweise über den Einlaß (38) in die Kammer (34) gegeben und über den Auslaß (39) wieder entfernt (Gegenstromprinzip).

Das Blut kann somit gereinigt, oxygeniert und decarboxyliert die Vorrichtung verlassen (16). Dem Patienten kann damit entsprechend den jeweiligen Erfordernissen aufbereitetes Blut zugeführt werden.

Eine Trennung von Dialysat- und gasgesättigter Kammer ist erforderlich, während die Blutkammer und damit die Membran durchgehend ausgeführt sein kann.

Zur Steigerung der Effizienz des Gasaustausches kann eine andere Membran gewählt werden. Dafür wäre auch eine Trennung der Blutkammer sinnvoll, um die Herstellung zu vereinfachen. Für diesen Fall ist eine Fügestelle bzw. ein Verbindungsstück mit Blutleitung (Zeichnung 2) vorgesehen.

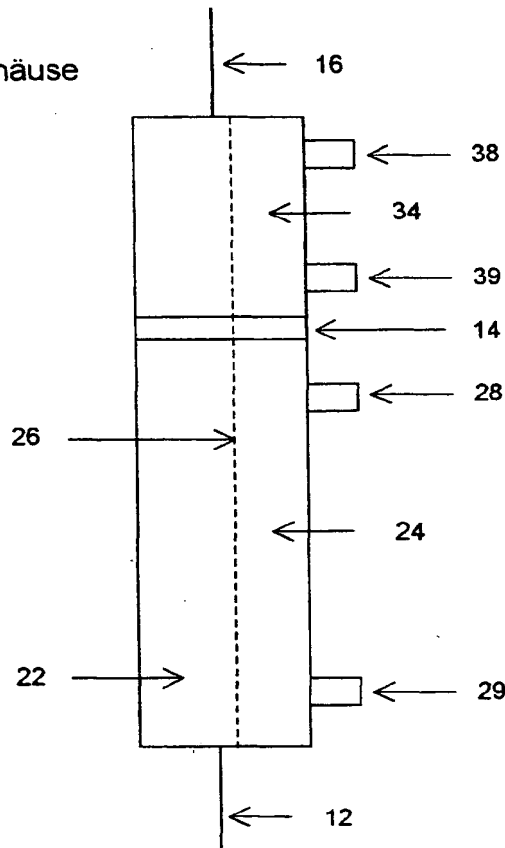
## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Stoffaustausch und Gasaustausch von Blut **dadurch gekennzeichnet**, daß Blut innerhalb einer Vorrichtung an einer semipermeablen Membran entlangströmt, auf der anderen Seite der Membran eine wässrige Phase (vorzugsweise ein Dialysat) entlanggeführt wird, somit ein Austausch über die Membran stattfinden (z. B. Hämodialyse, Hämofiltration, Ultrafiltration = Hämofilter) und im weiteren Verlauf die Blutphase zusätzlich einen Gasaustausch erfahren kann.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Seite, auf der nicht das Blut entlangströmt, zwischen dem Teil für den Stoffaustausch und dem Teil für den Gasaustausch eine Phasengrenze bzw. Abgrenzung existiert.
3. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für Stoffaustausch und Gasaustausch die gleiche oder eine andere semipermeable Membran Verwendung findet.
4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gasaustausch über die Membran durch ein Gas, ein Gasgemisch oder eine gasgesättigte flüssige Phase erfolgt.
5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Stoffaustausch und Gasaustausch innerhalb eines durchgängigen oder eines geteilten Gehäuses oder in einem zusammensetzbaren Gehäuse (unterbrochene Membranausführung bzw. unterschiedliche Membrantypen) erfolgen.
6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abgrenzung auch ein Gehäuseabschluß mit Fügestelle oder Zwischenstück mit Blutleitung sein kann.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Zeichnung 1:  
Einteiliges Gehäuse



Zeichnung 2:  
Gehäuse mit Fügestelle  
bzw. Verbindungsstück  
mit Blutleitung

